中華農業研究 (Jour. agric. Res. China) 32(4)：325~335 (1983)

甘藷塊根粗澱粉率變異之研究[1]

李　良　　廖嘉信[2]

摘要：本試驗爲研究甘藷品種間塊根粗澱粉率之變域，以及氣候、土壤、期作及生長期等因子對塊根粗澱粉率之影響，以爲甘藷高澱粉品種育種及生產技術改進之參考。

測定生長在同一環境條件下之292個秋作甘藷品種塊根粗澱粉率，其變域自7%～22.2%，大多數品種塊根粗澱粉率在13.5%～14.5%，表示甘藷塊根粗澱粉率因品種不同而有很大之差異存在。

依品種來源之不同，其塊根粗澱粉率之變域，在126個在來種中爲7%～19.9%，平均爲14.2%；在66個改良種中爲8.1%～18.7%，平均爲12.3%，在100個引進種中爲7.9%～22.2%，平均爲15.4%，其變域及平均值，均以引進種爲較大，改良種及在來種較小。各品種依塊根肉色之差異進行比較，其塊根粗澱粉率之變域及平均值，以肉色不爲橙紅色者較大，而橙紅色者較小，可知利用引進品種與塊根肉色不爲橙紅色之品種爲親本，其後代選育具高澱粉之甘藷品種，將可得到較有利的效果。

根據分析結果，不同地點及年份對塊根粗澱粉率的影響極爲顯著，地點間平均粗澱粉率之變域爲13.1%～15.9%，年份間變域爲17.1%～18.5%，地點與品系及年份與品系交感作用亦均爲極顯著，表示不同品系在不同地點或不同年份間粗澱粉率之相對表現均有極顯著的差異。

不同期作間塊根粗澱粉率之變域爲9.8%～14.9%，秋作及裡作比春作及夏作有明顯的增加，而同期作不同生長期塊根粗澱粉率之差異，以180天或150天採收者顯著比120天採收者增加。

塊根粗澱粉率隨貯存日數之增加而有明顯的降低，貯存期間（自0～40天）之變域爲14.8%～16.4%，採收後貯存40天者較採收當日及採收後貯放20天者有顯著之減低，採收當日與採收後貯放20天間之差異則不顯著。

甘藷塊根粗澱粉率與塊根乾物率之間有極密切直線迴歸關係存在，其直線迴歸方程式爲：$\hat{Y}=-5.7005+0.6257x$，$\hat{Y}$ 爲塊根粗澱粉率，x 爲塊根乾物率，而兩者之相關係數（r=0.926**）爲極顯著，表示由甘藷塊根乾物率可能估算得塊根粗澱粉率。

塊根重量與粗澱粉率間之相關爲不顯著之負值，r=－0.336，故大、中、小三類塊根與粗澱粉率之間無顯著差異。

甘藷塊根粗澱粉含量之高低，除品種之差異外，環境因素如地區、氣候、栽培期作及生育期等因子，均能影響其變異，由於其影響作用複雜，欲期提高甘藷澱粉含量，必須從育種及栽培兩方面著手，加强研究甘藷澱粉含量之遺傳傾向，並徹底明瞭甘藷澱粉含量及品質與環境因素的關係。有關甘藷品種間澱粉含量之差異及環境因素對甘藷澱粉含量影響之程度等，目前可供參考之資料不多，故亟應

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第1130號。

2.本所研究員兼嘉義農業試驗分所長及農藝系助理研究員。臺灣省　嘉義市。

進行深入研究。據 Barham 氏 (1943)(4) 研究不同因子對甘藷塊根澱粉含量之影響其結果顯示，甘藷品種間澱粉含量之差異極爲顯著，且正常收穫之塊根澱粉含量 (16.57%)，較早收者 (15.21%) 爲高，塊根採收後放置在 26.7～30.2°C 下貯存10～14天，其澱粉含量有減低之情形，李昆 (1959) (2) 測定39個來源不同甘藷品種之塊根粗澱粉率，其變域自 7.3%～21.9%，表示甘藷品種間塊根粗澱粉率有相當大之差異，亞洲蔬菜研究發展中心 (1975) (6) 分析 228 個甘藷品種 (系)，其塊根乾物澱粉含量之變域約在30%～80%，指出甘藷塊根乾物澱粉含量因品種不同而有很大之差異。Anderson 氏 (1936) (4) 報導，肥料對甘藷塊根澱粉含量之影響爲不明顯，但不同土壤種類對塊根澱粉含量有影響作用。Samuels 氏 (1967) (14) 謂，不同 N：K 或 P：N 肥料施用比率對塊根澱粉含量無顯著差異。磯永吉氏 (1948) (1) 報導：甘藷塊根澱粉製造率隨貯存日數增加而遞減，若貯存日數爲 0、15、30、45及60天時，白和蘭品種之澱粉製造率分別爲8.99%、8.69%、8.33%、9.79% 及 5.9%。而生育日數與澱粉之製造率，因品種不同而有差異，通常生育至某一階段後達最高，以後則澱粉含量漸減，如白和蘭品種，生育日數爲120、150、180、210、240及 255 天，其澱粉製造率分別爲 5.2%、7.4%、9.1%、9.4%、9.1%及8.1%。據 Sistrunk 氏 (1977) (15) 之研究結果，甘藷塊根澱粉含量有隨貯存時期 (自 0～10天之間) 而顯著減低的趨勢。兩種烹調方法中，以烘烤較蒸煮對塊根澱粉含量有顯著減低的作用。在溫度 2°C 貯存 10 天，蒸煮者塊根澱粉含量無顯著差異，而烘烤者之差異爲顯著，但在溫度 24°C 貯存 10天，蒸煮及烘烤兩種方法均可使澱粉含量產生顯著之變化。李氏 (1957) (2) 指出，甘藷塊根在室溫下貯存，其粗澱粉率隨貯存時間增加而遞減，如秋植甘藷臺農57號，自收穫後貯存20天，其粗澱粉率約減少1.7%，30天後約減少2%。而甘藷塊根製簽率與粗澱粉率之間，有極顯著的正相關存在，其 r 値爲0.9476，又據李氏 (1982) (16) 研究結果：甘藷塊根粗澱粉率與乾物率之表型，遺傳及環境相關係數均爲極顯著之正値，其相關係數分別爲 0.956、0.845 及 0.992。Duncan 等氏 (1957) (10) 以三個甘藷品種，研究不同種類鉀肥施用量對塊根乾物含量之影響指出，每公頃施用鉀要素 0、67、134、268 及 538 公斤，其平均塊根乾物含量分別爲28.5%、27.3%、26.9%、25.8%及24.8%，表示鉀肥施用過量時，塊根乾物含量有顯著之減低，但施用氯化鉀或硫酸鉀，對塊根乾物含量之影響不大。Constantin 等氏 (1977) (9) 研究鉀及磷肥對甘藷品質之影響亦指出，每公頃施用鉀要素 0、28、56、84、112及140公斤時，塊根乾物含量分別爲29.3%、28.8%、28.3%、28.1%、27.7%及27.5%，亦表示鉀肥施用過量，塊根乾物含量有明顯的減低。而磷對塊根乾物含量則無影響。據 Constantin 等氏 (1974) (7) 之研究結果，土壤水分增加對塊根乾物含量有顯著之減低作用，在自然降雨情況，及土壤有效水分保持25%及50%等 3 種處理下，塊根乾物含量分別爲26.9%、26.2%及25.8%，年份間之差異亦爲極顯著。又Constantin 等氏 (1975) (8) 研究土壤 pH 值對甘藷品質之影響指出，甘藷品種 Centennial. L_4—89 生長在pH 値爲 4.4—5.1土壤中，其塊根乾物量較高，而生長在 pH 値爲5.3—6.0或6.4—7.2時則較低，但品種 L_4—186 塊根乾物含量在不同土壤 pH 値下却無明顯之差異。

本試驗之目的，爲研究甘藷品種間塊根粗澱粉率差異之程度，以及氣候、土壤、栽培期作及生長期等環境因素對塊根粗澱粉率之關係，以供甘藷高澱粉品種育種及生產技術改進之參考。

材料及方法

本研究爲利用1980年秋作 292 個保存甘藷品種爲材料，在同一生長環境條件下，進行有重複之田間試驗，試區行長 3 公尺，單行區，行距 100公分，株距 30公分，重複 2 次，試區爲砂質壤土，前作爲綠肥，每公頃施用堆肥6,000公斤，氮素40公斤，磷素30公斤及鉀素120公斤分爲 2 次施用，第 1 次於整地作畦時，將堆肥及磷之全量與氮及鉀之半量作爲基肥施用，第 2 次在甘藷植後30天左右中耕時，將另半量之氮及鉀作爲追肥施用，並行培土。生育期中灌溉 1 次，生育期爲 180 天，收穫時，每重複分別採取中等塊根作粗澱粉率及乾物率之測定，以供研究不同來源及不同塊根肉色甘藷品種塊根澱

粉率之差異程度。並利用塊根乾物率及粗澱粉率之資料，以塊根乾物率爲自變數，粗澱粉率爲依變數，作直線迴歸方程式之配合，研究自變數與依變數之間的關係，以探求由塊根乾物率來推算粗澱粉率之可能性。（二）利用1981及1982年甘藷裡作品系區域試驗資料，探討地域對塊根澱粉率之影響，供試品系爲 C65-43, C65-319, C65-501, C65-515, N63-29, N63-61 臺南 18 號及新 31 號等 8 個品系（種），分別在南部地區，臺南縣官田，新市鄉及鹽水鎮及嘉義縣水上鄉等 4 處舉行，各地試驗均採用逢機完全區集設計，試區行長 8 公尺，2 行區，行距 100 公分，株距25公分，重複 6 次，10月間種植，生育期爲 180 天左右，收穫時，各地區每重複各品系均分別採取 3 個大、小、中等塊根，作粗澱粉率測定，並將所測定結果，作個別及合併之變方分析。（三）利用1980及1981連續在同一試地舉行二年之甘藷品系試驗資料，供試品系有15個，採用逢機完全區集設計，試區行長 8 公尺，單行區，行距 100 公分，株距25公分，重複 4 次，8 月間種植，在本分所水源地農場舉行，生育期 170 天，各年試驗每重複各品系均分別採取 3 個大、小、中等之塊根樣品，作塊根粗澱粉率測定，以供研究不同年份甘藷塊根粗澱粉率之差異及品系與年份之交感效應。（四）利用1980及1981甘藷不同栽培期作及生長期試驗資料，秋作及冬作分爲植後 4 個月、5 個月及 6 個月等 3 個採收期，春作及夏作分爲 4 個月及 5 個月等 2 個採收期，供試品種爲臺農65號、臺農64號及當地栽培種，每期作均採用逢機完全區集設計，試區行長 6 公尺，2 行區，行距 100 公分，株距25公分，重複 6 次，春作 3 月間種植，夏作於 6 月間種植，秋作於 8 月間種植，及冬作於11月間種植，收穫時，各期作試驗每重複均分別採取 4 個中等大之塊根樣品，作粗澱粉率測定。另一試驗爲甘藷植期試驗，分春作 2 — 4 月種植，夏作 5 — 7 月種植，秋作 8 —10月種植及冬作11— 1 月種植，供試品種爲臺農57號、臺農62號、臺農64號及臺農65號，採用逢機完全區集設計，在雲林縣元長鄉舉行，土壤爲坋質壤土，試區行長 6 公尺，2 行區，行距100公分，株距25公分，重複 6 次，生育期均爲150天左右，收穫時，各試驗均分別採取 3 個中等大之塊根，作粗澱粉率測定，並將兩項試驗所測定結果，分別統計分析，以供研究期作間同期作之不同生長期間對塊根粗澱粉率之影響。（五）1981利用晚秋植甘藷品系試驗，供試品系共有 6 個，採用逢機完全區集設計，試區行長 6 公尺，2 行區，行距 100 公分，株距25公分，重複 4 次，生育期 180 天，採收時，每重複各品系均採取10條中等大之塊根，分別於採收當日，採收後在室溫下貯存20天及採收後在室溫下貯存40天，作粗澱粉率測定，並將所得資料，進行統計分析，以探討採收後放置時期對甘藷塊根粗澱粉率之影響。

甘藷塊根粗澱粉率之測定，先用擦絲板將洗淨陰乾後之新鮮塊根造成藷簽，各秤量 200 克，放入打碎機國際牌 M5000 型，電動打碎 2 分鐘，打碎後之水溶液，先用 80 目細銅網加水擠壓，沖洗 3 次，再用 100 目銅網過濾一次，過濾後，將水溶液倒入鉛盤或塑膠容器內（盤長35公分，寬25公分，高 3 公分），經過24小時靜置沈澱後，將上層水倒掉，沈澱粉晒乾後，將其裝於玻璃紙袋內，再置放於 80°C 電器定溫乾燥機中，再烘乾10小時，取出秤量，據以計算新鮮塊根所含粗澱粉率。塊根乾物率之測定：將每重複各品種所採取中等大之塊根 2 個，用擦絲板造成藷簽，秤量 200 克，放在 70°C 電氣乾燥機中烘乾24小時，再秤其重量以計算塊根乾物率，烘乾物之含水量約在 5 %左右，甘藷塊根粗澱粉及乾物率之測定，均在採收後第 2 天即開始。

茲將各項試驗結果，分別說明於下：

結果與討論

（一）甘藷品種間塊根粗澱粉率之差異：

生長環境及栽培管理方法均相同之甘藷品種 292 個，經塊根澱粉率測定結果，分別作成粗澱粉率之頻度分佈圖，及按品種來源及塊根肉色之不同等，分別比較其塊根粗澱粉率之變域及平均值，以探討甘藷品種間塊根粗澱粉率之變異情形，茲將所得結果，列如表 1 、 2 及圖 1

由圖 1 知，292 個甘藷品種塊根粗澱粉率之變域自 7.0%—22.2%，大部份品種塊根粗澱粉率在

13.5%—14.5%之間，平均爲14%，292個品種中塊根粗澱粉率大於平均值者，有154個品種，佔53%，而小於平均值者有138 個品種，佔 47%，表示甘藷品種間塊根粗澱粉率有相當大之差異存在，此與李氏（2）測定39個不同來源品種，其新鮮塊根粗澱粉率之變域自 7.3%—21.8%及亞蔬中心（5）分析228 個甘藷品種（系）之塊根乾物澱粉含量之變域自30%—80%所得之結論相同。

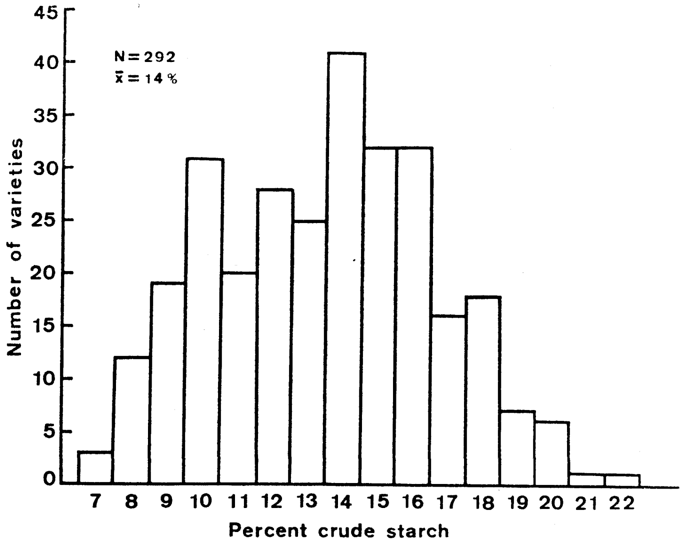

圖1. 秋作甘藷品種塊根粗澱粉率之頻度分布

Fig. 1. Frequency distribution of % crude starch of sweet potato roots for 292 varieties tested in fall planting (1980).

由表 1 可知，不同來源甘藷品種之新鮮塊根粗澱粉率之變域，在 126 個在來種中自 7.0%—19.9%，平均爲 12.3%，値大於平均者佔 47%，小於平均者佔 53%，在66個改良品種中其變域自8.1%—18.7%，平均爲14.2%，粗澱粉率大於平均值者佔50%，而小於平均值者，亦佔 50%，而 100個引進品種塊根粗澱粉率之變域自7.9%—22.2%，平均爲 15.4%，粗澱粉率大於平均值者，佔55%，小於平均值者佔45%，由上述結果可知，塊根粗澱粉率之變域及平均值，以引進種爲較大，改良種及在來種爲較小。

表1 不同來源之甘藷品種塊根粗澱粉率之變域及平均值比較

Table 1. Range and mean of percentage of root crude starch of the foreign introduced improved and native sweet potatoes.

來源 Source	品種數 No. of Cultivar	塊根粗澱粉率 Percentage of crude starch	
		變域 Range	平均值 Average
在來種 Native cultivars	126	7.0—19.9	12.3
改良種 Improved cultivars	66	8.1—18.7	14.2
引進種 Introduced cultivars	100	7.9—22.2	15.4

表2 不同塊根肉色之甘藷品種塊根粗澱粉率變域及平均值比較：

Table 2. Range and mean of percent root crude starch of varieties of different root flesh color.

塊根肉色 Root flesh color	品種數 No. of varieties	塊根粗澱粉率 Percent crude starch	
		變域 Range	平均 Average
白色 White	119	7.0—19.9	13.2
淡黃一橙黃 Light Yellow to Orange	141	7.3—22.2	14.2
橙紅 Dark Orange	32	7.9—15.2	11.6

觀表2可知，白肉色塊根之119個甘藷品種中，粗澱粉率變域自 7.0%—19.9%，平均爲 13.2%，塊根粗澱粉率大於平均值者佔59%，而小於平均值者佔41%，塊根肉色自淡黃至橙黃之 141 個品種，其粗澱粉率自7.3%—22.2%，平均爲 14.2%，塊根粗澱粉率大於平均值者佔50%，小於平均值者亦佔50%，塊根肉色爲橙紅之32個品種，其粗澱粉率之變域自7.3%—15.2%，平均爲11.6%，塊根粗澱粉率大於平均值者佔38%，小於平均值者佔62%，由此可知，不同塊根肉色之品種中，以肉色淡黃至橙黃及白色者，其粗澱粉率之變域及平均值比塊根肉色橙紅者爲大。此與李氏 (16) 研究塊根肉色與塊根粗澱粉率及塊根乾物率之相關均負值，即塊根肉色爲橙紅者，其粗澱粉率低之結果相同。綜合上述結果可知，利用引進種與塊根肉色不爲橙紅色品種爲育種材料，以選育高澱粉之甘藷品種，將可得到較有利效果。

(二) 地點，年份及期作對塊根粗澱粉率之影響：

將4個地點甘藷品系試驗分析所得之各機差均方，用 Bartlett's χ^2 均方純度測驗結果，實測 χ^2 值爲6.381，小於理論 χ^2 值($d.f=4$，$P=0.05$，$\chi^2=7.81$)不顯著，表示各個別試驗之機差均方爲純質，按地點及重複爲逢機型，品系爲固定型作合併變方分析，今由混合型之合併分析之F值顯著性測驗結果知，不同地點間對塊根粗澱粉率之差異爲極顯著，品系間之差異爲顯著，而品系與地點之交感作用爲極顯著，表示不同品系在不同地點之相對表現有極顯著不同，今將8個甘藷品系在4個不同地點之塊根粗澱粉率比較如圖2。

由圖2知，大多數品系在隆田 (15.9%) 及新市(15.5%)地區之塊根粗澱粉率較鹽水(14.2%)及水上 (13.1%) 爲高，8個品系之平均粗澱粉率自 13.1%—16.1%，以C65-319爲最高(16.1%)，新31號次之 (15%)，N63-29最低(13.1%)，地點間之變域爲13.1%—15.9%。構成各地區間塊根粗澱粉率差異之主要原因，可能由於不同地區間土壤水份之差異所致，有待進一步的研究，據Constantin等氏 (7) 之研究土壤水份增加對塊根乾物含量有顯著減低之情形。

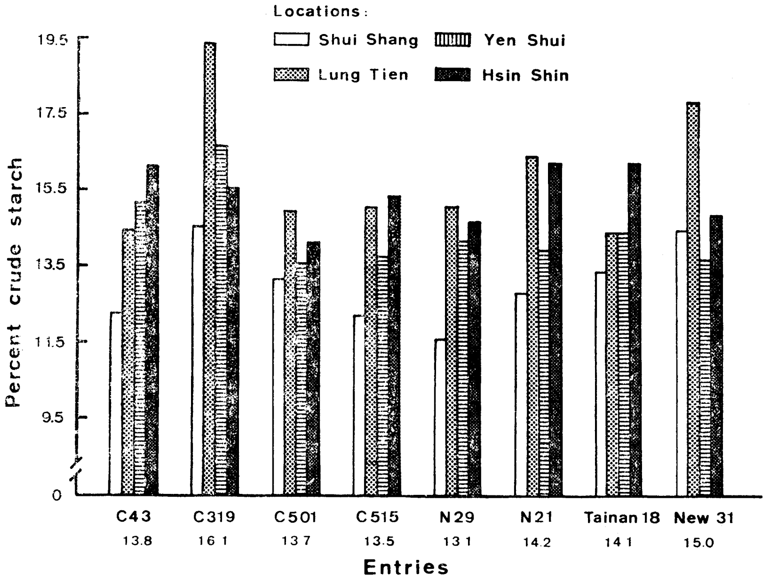

圖2. 裡作甘藷8個品系在4個地點之塊根粗澱粉率比較
(品系名稱下之數值爲品系4個地點之平均粗澱粉率)

Fig. 2. Percent root crude starch of 8 sweet potato entries grown in late fall season at 4 locations. (Values below the names of the entries represent the mean root crude starch of each entries.)

由連續二年甘藷品系試驗資料，用F測驗各年試驗機差均方之純度，其F值爲 1.178，不顯著，按混合型之合併變方分析結果，得知年份間平均塊根粗澱粉率之差異爲極顯著，品系間之差異爲顯著，品系與年份之交感作用爲極顯著，此表示不同品系在參試年份間之相對表現有極顯著之不同，今將15個甘藷品系在不同年份之平均塊根粗澱粉率比較如圖3。

由圖3知，15個品系中，以1980年 (18.5%) 之平均粗澱粉率較1981年 (17.1%) 爲高，表示年

份對塊根粗澱粉率之影響很大，各品系二年之平均粗澱粉率，以 C 65-358 (18.9%) 最高，C 65-52 (13.6%) 最低。

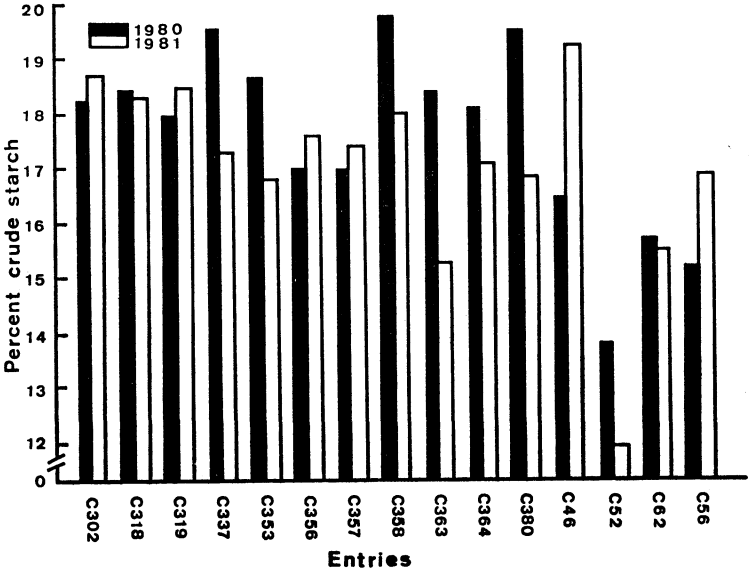

圖3. 秋作甘藷品系在不同年份之塊根粗澱粉率比較

Fig. 3. Percent root crude starch of 15 sweet potato entries grown in fall season for 2 years.

甘藷品種不同栽培期作 (1980及1981年) 對塊根粗澱粉率之差異比較如表 3 。

表3. 不同栽培期作甘藷塊根粗澱粉率之差異：

Table 3. The percent crude starch of sweet potato cultivars in different crop seasons

品 種 Cultivars		春 作 Spring planting	夏 作 Summer planting	秋 作 Fall planting	冬 作 Winter planting
		塊根粗澱粉率 Percent Crude Starch			
臺農57號	Tainung 57	8.7a	11.5b	15.1c	13.9d
臺農62號	Tainung 62	11.2a	12.5b	15.7c	13.5d
臺農64號	Tainung 64	9.8a	10.7b	14.6c	11.9d
臺農65號	Tainung 65	9.6a	10.2a	14.4b	12.8c
平 均	Average	9.8a	11.2b	14.9c	13.0d

註：表中橫行平均值上端所註之英文字母不相同者爲差異顯著。表中塊根粗澱粉率爲1980及1981二年平均值。

Note: Mean values in each row not sharing the same letter(s) were significantly different (P>0.05) as shown by Duncan's multiple range test.

由表 3 可知，不同栽培期作對塊根粗澱粉率具有極顯著影響，秋作 (8—10月種植) 平均之塊根粗澱粉率爲14.9%，冬作 (11—1 月種植) 爲13.0%，夏作 (5—7 月種植) 爲11.2%及春作 (2—3 月種植) 爲 9.8%，以秋作及冬作爲極顯著或顯著高於春作及夏作，秋作又顯著高於冬作，而夏作又比春作高，品種間均以秋、冬作顯著比春、夏作高，此與李氏 (3) 研究不同期作對甘藷生長、收量及品質之影響所得結果相同。而構成不同栽培期作間塊根粗澱粉率差異原因，可能受不同期作間之環境，生理及發育因子等不同所影響，惟此項因子作用複雜有待再進一步之研究。

期作間不同採收期間所得結果列如表 4 。

表4. 同期作不同採收期甘藷塊根粗澱粉率之比較

Table 4. Comparison of percent root crude starch of sweet potato in different growing period among same crop season.

採收期（天） Growing period(day)	春作 Spring planting	夏作 Summer planting	秋作 Fall planting	冬作 Winter planting
120	11.6a	11.2a	12.1a	11.4a
150	12.3b	12.2b	12.3a	13.6b
180	—	—	12.8a	14.6c

Note : Mean values in each column not sharing the same letter(s) were significantly different (P >·0.05) as shown by Duncon's multiple range test.

春作120天及150天兩個採收期中，以150天採收之平均粗澱粉率顯著高於 120天，夏作採收期 150 天之塊根粗澱粉率顯著高於120天採收者。秋作120天、150天及180天之 3 個採收期間，對粗澱粉率之差異爲不顯著，此可能爲秋作生育後期中，受低溫及寡日照之影響。冬作180天採收的比120天者極顯著增加3.2%，也較150天採收者顯著增加1.2%，而150天採收的比 120 天者顯著增加 1 %，此項結果與磯永吉氏（1）及 Barham氏（6）所得結果之趨向相同。

利用1981年裡作甘藷品系試驗 4 次重複所採收之塊根，分採收後當日，採收後放置在室溫下20天及40天分析塊根粗澱粉率，並作變方分析，由所得結果可知，貯存期間對塊根粗澱粉率之差異爲顯著，F 值爲 9.440。品系與貯期之交感作用爲不顯著，其 F 值＜1 ，採收當日，採收後貯放 20天及40天後之平均塊根粗澱粉率分別爲16.4%，15.9%及14.8%，粗澱粉率以採收當日貯放20天之差異爲不顯著，貯放40天之粗澱粉率較採收當日者極顯著減低1.6%，也較貯放20天顯著減低1.1%。甘藷採收後貯存期間室溫之高低對粗澱粉率必有相當大之影響，但與品種亦有關，甘藷在貯存中，塊根澱粉率因受糖化等酵素之作用及塊根上部抽長萌芽之影響，將澱粉轉化爲醣類，故久貯甘藷塊根重量減輕，而糖份較高，致使澱粉率隨著貯存日數之增加而遞減。此項所得結果與磯永吉氏（1），Barham氏（6），Sistrunk 氏（15），Edmond 等氏（11）及李良（2）等之結果相同。

（三）甘藷塊根乾物率與粗澱粉率之關係：

利用 292 個甘藷品種保存試驗所測定之塊根粗澱粉率及乾物率之全部記錄資料，以塊根粗澱粉率爲依變數（y），塊根乾物率爲自變數（x），作直線迴歸方程式之配合，今將所得結果列述於下：

由 292 個甘藷品種所配合之塊根粗澱粉率（y）隨塊根乾物率（x）而變之直線迴歸方程式爲：

$$\hat{Y} = -5.7005 + 0.6257x$$

式中迴歸係數，經用 F 值測驗結果，爲極顯著，F值=1,744.22，迴歸係數之標準機差爲0.0149，信賴係數爲95%時，b_{yx} 之可信限界爲 0.6257 ± 0.0294，塊根粗澱粉率與乾物率之相關係數爲極顯著，r=0.926

今由所配合之塊根粗澱粉率隨塊根乾物率而變之直線迴歸方程式爲：$\hat{Y} = -5.7005 + 0.6257x$，將實測 x 值代入上式，即可得 $\hat{Y}$ 值，據 xi 及 $\hat{Y}i$ 值，便可在座標圖上繪出一條直線，稱爲預測直線，圖中各點爲實測值，今將所繪出塊根粗澱粉率（Y）隨塊根乾物率（x）而變之迴歸直線圖如圖 4 。

圖 4，爲塊根粗澱粉率（y）隨塊根乾物率（x）而變之直線迴歸方程式，其迴歸係數（b_{yx} = 0.6257）及相關係數（r=0.9260）均爲極顯著，迴歸係數之標準機差（Syx）爲0.0149，信賴係數爲95% 時，b_{yx} 之可信限界爲 0.6257 ± 0.0294，因迴歸係數爲極顯著，表明塊根粗澱粉率與塊根乾物

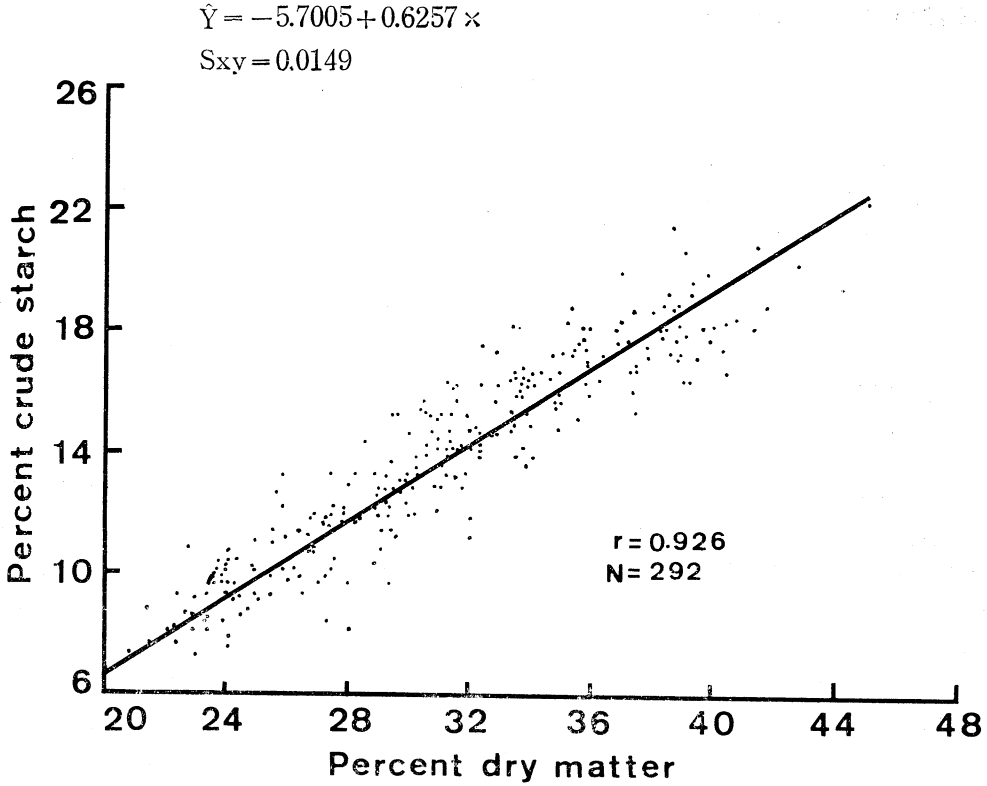

圖4. 甘藷品種塊根粗澱粉率 (Ŷ) 與塊根乾物率 (x) 之關係

Fig. 4. Relationship between percent crude starch (Ŷ) and percent dry matter (x) in sweet potatoes

率間有極密切直線迴歸關係存在，由此可知，利用塊根乾物率來估算粗澱粉率，可期獲有良好的效果，此在甘藷育種初期試驗，篩選高澱粉品系時，當可節省不少之勞力與費用。

由1981年裡作甘藷試驗同一生長環境條件下，以逢機方法採取臺農57號植株 8 株，共有33個不同大小塊根，分別秤量每個塊根重量，其重量之變域爲 65.2克－599.9 克，並分別測定每個塊根粗澱粉率，其變域爲13.2%－19.6%，然後將所得之33個不同大小塊根重量與其對應之粗澱粉率。計算其相關係數。又在33個不同大小塊根中，分級爲：重量在240克以上爲大塊根，有 9 個，重量在 160－239 克爲中塊根，有 10 個，及重量在 80－159 克爲小塊根，有 14 個，將此大、中、小三類塊根粗澱粉率資料作變方分析，以供探討對不同大小塊根重量與粗澱粉率之關係與大、中、小三類塊根中粗澱粉率之差異，今由分析所得結果知，不同大小塊根重量與粗澱粉率間之相關爲不顯著之負值，r = −0.336，而大、中、小三類塊根粗澱粉率間之實測 F 值爲 1.719，小於自由度 $n_1=2$ 及 $n_2=30$, F 表中 P = 5% 之臨界 F 值爲 3.32，不顯著，表示不同大小塊根粗澱粉率之間無顯著差異，其平均之塊根粗澱粉率，大塊根爲15%，中塊根爲16.15%及小塊根爲16.2%

誌謝：本研究之完成，第一作者得行政院國家科學委員會之獎助，謹此表示謝意。

參考文獻

1. 磯永吉原著、陳振鐸校閱，王念烈翻譯1948：臺灣甘藷之栽培　臺灣省農試所農報 2 (11—12) ：485—488。
2. 李良1959：甘藷品種粗澱粉含量測定　臺灣省農試所嘉義分所47年度研究試驗工作簡報：53—55。
3. 李良1981：不同期作對甘藷生長、收量及品質之影響　科學月刊 9 (8) ：693—706.
4. Anderson, W. S. 1936. The influence of fertilizers upon the yield and starch content of the Triumph

sweet potato. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34 : 449-450.

5. Annual Report for 1974, 1975 : The Asian Vegetable Research Development Center. p. 112-114
6. Barham, H. N. 1943. Influence of various factors on the starch content of Kansas-grown potatoes and sweet potatoes. J. Agric. Res. 67(10) : 395-406.
7. Constantin, R. J., T. P. Hernandez and L. G. Jones. 1974. Effects of irrigation and nitrogen fertilization on quality of sweet potatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99(4) : 308-310.
8. Constantin, R. J., L. G. Jones and T. P. Hernandez. 1975. Sweet potato quality as affected by soil reaction (pH) and fertilizer. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(6) : 604-607.
9. Constantin, R. J., L. G. Jones and T. P. Hernandez. 1977. Effect of potassium and phosphorous fertilization on quality of sweet potatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(6) : 779-781.
10. Duncan, A. A., F. C. Stark, and L. E. Scott. 1958. Effcet of potassium chloride and potassium sulfate on yield and quality of sweet potatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71 : 391-398.
11. Edmond, J. B. and G. R. Ammerman. 1971. Sweet potatoes : Production, Processing, Marketing. The AVI Publishing Company, Inc.
12. Hummett, H. L., R. C. Albritton, and F. T. Withers. 1978. Hardcore in some sweet potato cultivars and lines. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(2) : 239-241.
13. Purcell, A. E., W. M. Walter, Jr., and F. G. Gesbrecht. 1978. Change in dry matter, protein and nonprotein nitrogen during storage of sweet potatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(2) : 190-192.
14. Samuels, G. 1967. The influence of fertilizer ratios on sweet potato yield and quality. Proc. Inter. Symp. Trop. Root Crops. Section II, p. 86-92.
15. Sistrunk, W. A. 1977. Relationship of storage, handling, and cooking method to color, hardcore tissue, and carbohydrate composition in sweet potatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(4) : 381-383.
16. Li, L. 1982. The inheritance of crude starch percentage and its correlation with root yield and other traits in sweet potatoes. Natl. Sci. Counc. Monthly 10(9) : 763-772.

Variation in Crude Starch Percentage of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)[1]

Liang Li[2] and Chia-hsin Liao[3]

Summary

The experiments were conducted to investigate the varietal differences and the effect of environmental factors, such as location, year, crop season and length of growing season on the percent crude starch of sweet potatoes.

The percent crude starch of 292 sweet potato varieties grown under simillar conditions was measured. The average crude starch of roots ranged from 7—22.2%. Most varieties contained between 13.5—14. 5%. The results showed a wide range of percent crude starch in the various sweet potatoes. The average crude starch in roots of native varieties was 14.3%, ranging from 7—19.9%, and that of improved varieties was 12.3%, ranging from 8.1—18.7%, while in the foreign introductions the mean value was 15.4%, ranging from 7.9—22.2%. The variation of percent crude starch in roots was large in non-orange-flesh types (7—22.2%) and small in orange-flesh (7.9—15.2%). The foreign introductions and non-orange-flesh types of sweet potato had more percent crude starch and a wider variation than the native and improved varieties and orange-fleshed, suggesting that utilization of foreign introductions and non-orange-flesh types should be effective in improving crude starch content of sweet potato.

The analysis of variance indicated that the differences in percent crude starch of roots among locations and years were significant at the 1% level. The average crude starch of roots varied from 13.1% to 15.9% among locations and from 17.1% to 18.5% between the two years. The variety x location or variety x year interactions were highly significant, indicating the importance of testing in different locations and years.

The average crude starch among different crop seasons ranged from 9.8% to 14.9%. The average crude starch percent in the fall and winter plantings was markedly increased compared with the spring and summer plantings, suggesting that differences in percen crude starch among crop seasons can be due to environmental, physiological and developmental factors. The average crude starch was significantly higher at harvest 180 or 150 days after plantings than at 120 days after planting in the same crop season.

There was a significant decrease in percent crude starch of roots with an increase in storage duration. The average crude starch percentage among storage duration varied from 14.8% to 16.4%. The average crude starch percentage was decreased markedly in storage after 40 days. There was no significant difference in percent crude starch between 0 and 20 days storage period.

A linear relationship between percent dry matter of roots and percent crude starch in roots was found. The regression equation $\hat{Y} = -5.7005 + 0.6257x$ was derived, where $\hat{Y}$ was the % crude starch and x was the % dry matter. A highly significant linear correlation ($r = 0.926^{**}$), indicated that the % dry matter of roots can be used to eval-

uate the % crude starch of sweet potatoes.

Fresh weight per root of the plants CV. Tainug No. 57 was found to be negatively and nonsignificantly correlated (r = −0.336) with percent crude starch. The differences in percent crude starch among three different root sizes were not significant. This indicates that root size does not significantly affect the percent crude starch of roots.

---

1. Contribution No. 1130 from Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Senior Agronomist and concurrently the Director of the Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI.
3. Assistant Agronomist, Department of Agronomy, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI. Chiayi City, Taiwan, 600 ROC.